

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 9月22日

出願番号  
Application Number:

特願2000-289286

出願人  
Applicant(s):

富士写真フィルム株式会社

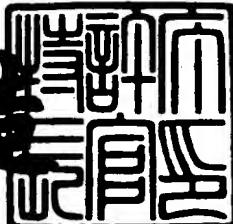
JC821 U.S. PRO  
09/961208  
09/24/01

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P25512J  
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿  
【国際特許分類】 A61B 6/00  
G03B 42/02  
H04N 7/18

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区万福寺1-2-2 新百合トウエ  
ンティワン 富士写真フィルムソフトウェア株式会社内

【氏名】 今村 貴志

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィ  
ルム株式会社内

【氏名】 武尾 英哉

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100073184

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 異常陰影候補検出方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体画像を表す画像情報に基づいて該被写体画像中の微小石灰化陰影の候補を異常陰影候補として検出する異常陰影候補検出方法において、

前記被写体画像に対して、前記微小石灰化陰影の形状に応じた第1の形状依存性フィルタを用いた処理を施すことにより、前記被写体画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成し、

この微細構造画像に対して、前記微小石灰化陰影の形状に応じた第2の形状依存性フィルタを用いた強調処理を施すことにより、前記微小石灰化陰影を強調した強調処理済画像を生成し、

この強調処理済画像を用いて前記微小石灰化陰影の候補を検出することを特徴とする異常陰影候補検出方法。

【請求項2】 前記被写体画像を得る際の撮影条件ごとに該撮影条件に適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の撮影条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すことを特徴とする請求項1記載の異常陰影候補検出方法。

【請求項3】 前記被写体画像を得る際の読み取り条件ごとに該読み取り条件に適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の読み取り条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すことを特徴とする請求項1記載の異常陰影候補検出方法。

【請求項4】 前記被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラストごとに該コントラストに適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のコントラストに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すことを特徴とする請求項1

記載の異常陰影候補検出方法。

【請求項5】 前記被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズごとに該サイズに適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のサイズに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すことを特徴とする請求項1記載の異常陰影候補検出方法。

【請求項6】 前記被写体画像を得る際の撮影条件、前記被写体画像を得る際の読み取り条件、前記被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラスト、および前記被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズの任意の組合せごとに、該組合せに適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の前記任意の組合せに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すことを特徴とする請求項1記載の異常陰影候補検出方法。

【請求項7】 前記第1の形状依存性フィルタがモフォロジフィルタであることを特徴とする請求項1から6いずれか1項記載の異常陰影候補検出方法。

【請求項8】 被写体画像を表す画像情報に基づいて該被写体画像中の微小石灰化陰影の候補を異常陰影候補として検出する異常陰影候補検出装置において、

前記被写体画像に対して、前記微小石灰化陰影の形状に応じた第1の形状依存性フィルタを用いた処理を施すことにより、前記被写体画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成する微細構造画像生成手段と、

生成された微細構造画像に対して、前記微小石灰化陰影の形状に応じた第2の形状依存性フィルタを用いた強調処理を施すことにより、前記微小石灰化陰影を強調した強調処理済画像を生成する強調処理済画像生成手段と、

生成された強調処理済画像を用いて前記微小石灰化陰影の候補を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする異常陰影候補検出装置。

【請求項9】 前記強調処理済画像生成手段が、前記被写体画像を得る際の撮影条件ごとに該撮影条件に適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意し

ておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像の撮影条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すものであることを特徴とする請求項8記載の異常陰影候補検出装置。

【請求項10】 前記強調処理済画像生成手段が、前記被写体画像を得る際の読み取り条件ごとに該読み取り条件に適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる画像の読み取り条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すものであることを特徴とする請求項8記載の異常陰影候補検出装置。

【請求項11】 前記強調処理済画像生成手段が、前記被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラストごとに該コントラストに適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のコントラストに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すものであることを特徴とする請求項8記載の異常陰影候補検出装置。

【請求項12】 前記強調処理済画像生成手段が、前記被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズごとに該サイズに適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のサイズに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すものであることを特徴とする請求項8記載の微小石灰化陰影候補検出装置。

【請求項13】 前記強調処理済画像生成手段が、前記被写体画像を得る際の撮影条件、前記被写体画像を得る際の読み取り条件、前記被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラスト、および前記被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズの任意の組合せごとに、該組合せに適合する前記第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の前記任意の組合せに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すものであることを特徴とする請求

項8記載の微小石灰化陰影候補検出装置。

【請求項14】 前記微細構造画像生成手段が、前記第1の形状依存性フィルタとしてモフォロジフィルタを用いるものであることを特徴とする請求項8から13いずれか1項記載の異常陰影候補検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は被写体画像中の微小石灰化陰影の候補部分を検出する方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、種々の画像取得方法により得られた画像を表す画像信号に対して、階調処理や周波数処理などの画像処理を施し、画像の観察読影性能を向上させることが行なわれている。特に人体を被写体とした放射線画像のような医用画像の分野においては、医師などの専門家が、得られた画像に基づいて患者の疾病や傷害の有無を的確に診断する必要があり、その画像の読影性能を向上させる画像処理は不可欠なものとなっている。

【0003】

このような画像処理においては、その画像全体を処理の対象とする場合もあるが、検査や診断の目的がある程度明確な場合は、その目的に適した所望の画像部分だけを選択的に強調処理することもある。

【0004】

通常、そのような画像部分の選択は、画像処理が施される以前の原画像を観察読影者が観て、必要に応じて手動で行なうものであるが、選択される対象画像部分や指定される範囲は観察者の経験や画像読影能力の高低によって左右され客観的なものとならない虞れがある。

【0005】

例えば乳癌の検査を目的として撮影された放射線画像においては、その放射線画像から癌化部分の特徴の一つである微小石灰化影を抽出することが必要である

が、必ずしも的確にその微小石灰化影の範囲を指定できるとは限らない。このため、観察者の技量に依存せずに、微小石灰化影を始めとする異常陰影を的確に検出することが求められている。

## 【0006】

この要望に応えるため、計算機処理を用いて石灰化陰影候補を自動的に検出するようにした計算機支援画像診断（CADM；Computer Aided Diagnosis of Medical images）の研究が進んでおり、このCADM技術の一つとしてモフォロジフィルタ処理が提案されている（小畠他「多重構造要素を用いたモルフォロジーフィルタによる微小石灰化像の抽出」電子情報通信学会論文誌 D-II Vol.J75-D-II No.7 P1170～1176 1992年7月（以下文献1という），同「モルフォロジーの基礎とそのマンモグラム処理への応用」MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY Vol.12 No.1 January 1994（以下文献2という）など参照）。

## 【0007】

本願出願人も、マンモグラフィ（診断用乳房画像）や胸部画像などを対象として異常陰影の一態様としての石灰化部分をモフォロジ（モルフォロジあるいはモーフロジと称されることもある）フィルタを用いて自動的に検出処理し（該処理を異常陰影候補検出処理という）、また検出された異常陰影候補部分に強調処理や拡大処理などを施した画像を全体画像の一部に重ねて読影に適した高い診断性能を有する画像や、検出処理の際の指標値もしくは検出の確信度を出力するようにした異常陰影候補検出処理システム（計算機支援画像診断装置）を提案している（特開平8-294479号、同8-263648号、同8-272961号、同9-106448号など）。

## 【0008】

ここでモフォロジフィルタを用いた異常陰影候補検出処理（以下モフォロジフィルタ処理ともいう）とは、検出しようとする異常陰影の大きさに応じた多重構成要素（マスク）を用いてこの多重構造要素よりも空間的に狭い範囲で濃度変動する画像部分を異常陰影候補として検出するものである。このモフォロジフィルタ処理によれば、乳癌における特徴的形態である微小石灰化陰影（異常陰影の一形態）の候補を自動的に検出することができ、1) 石灰化像そのものの抽出に有効である、2) 複雑なバックグラウンド情報に影響されにくいこと、3) 抽出し

た石灰化像がひずまない、などの特徴がある。すなわち、この手法をマンモグラフィに用いると、特定構造要素を強調する一般的な手法であるの微分処理に比べて、乳房画像から線構造などを保存し、微小石灰化・ノイズなどの微細な構造のみを削除することができるなど、石灰化像のサイズ・形状・濃度分布などの幾何学的情報をより良く保った検出が可能である。

## 【0009】

なお、モフォロジフィルタ処理は、画像中の形状に関する特徴抽出や認識などに適した画像処理の一手法であって、前述のように、特に乳癌における特徴的形態の一つである微小石灰化陰影を検出するのに有効な手法として研究されているが、対象画像としては、マンモグラフィにおける微小石灰化陰影に限るものではなく、検出しようとする特定の画像部分（異常陰影など）の大きさや形状が予め分かっているものについては、いかなる画像に対しても適用することができる。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、モフォロジフィルタ処理を適用して微小石灰化陰影候補を検出する場合、全ての多重構造要素に当てはまらない方向を持つ線成分や構造要素長以下の構造物（以下纏めて線構造部分ともいう）は原理的に削除不可能であり、これが微小石灰化検出時の誤検出の大きな要因となっている。また、不鮮明であったり、多数の画素に亘って構成される微小石灰化陰影や石灰化陰影と同等の大きさをもつ非石灰化陰影（以下粗大構造部分ともいう）はモフォロジフィルタ処理による削除が難しい。

## 【0011】

したがって、このモフォロジフィルタ処理によって得られた画像に対して周波数強調処理などを施すと、石灰化陰影だけでなく、モフォロジフィルタ処理によって除ききれなかった線構造部分や粗大構造部分などの微細構造も強調され、これらがノイズとなって現れるため見難い画像となってしまう。

## 【0012】

このような問題を解決する方法として、前記文献1、2や特開平9-106448号などにおいて、原画像からモフォロジフィルタ処理により得られた画像を差し引い

て画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成し、この微細構造画像を用いて閾値処理を行なうことにより微小石灰化を検出するという方法も提案されているが、未だ十分なものとはなっていない。

#### 【0013】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、線構造部分や粗大構造部分の影響を受けることない異常陰影候補検出方法および装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の異常陰影候補検出方法は、被写体画像を表す画像情報に基づいて該被写体画像中の微小石灰化陰影の候補を異常陰影候補として検出する異常陰影候補検出方法において、被写体画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じた第1の形状依存性フィルタを用いた処理を施すことにより、被写体画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成し、この微細構造画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じた前記第1の形状依存性フィルタとは異なる特性を有する第2の形状依存性フィルタを用いた強調処理を施すことにより、微小石灰化陰影を強調した強調処理済画像を生成し、この強調処理済画像を用いて微小石灰化陰影の候補を検出することを特徴とするものである。

#### 【0015】

微小石灰化陰影の形状に応じた第1および第2の形状依存性フィルタとは、石灰化像のサイズ・形あるいは濃度分布などの幾何学的情報に応じたフィルタを意味し、この限りにおいて、どのようなフィルタを用いてもよい。

#### 【0016】

なお、第1の形状依存性フィルタとしては、上記モフォロジフィルタを用いるのが好ましい。

#### 【0017】

一方、第2の形状依存性フィルタとしては、検出しようとする微小石灰化像のサイズと濃度勾配あるいは輝度勾配に応じたフィルタであることが好ましい。

#### 【0018】

強調処理とは、信号処理の対象が濃度である場合には、処理後の強調処理済画像中の微小石灰化陰影部分の濃度がそれ以外の部分の濃度よりも相対的に強調されるようにする処理を意味し、信号処理の対象が輝度である場合には、処理後の強調処理済画像中の微小石灰化陰影部分の輝度がそれ以外の部分の輝度よりも相対的に強調されるようにする処理を意味する。この限りにおいて、微小石灰化陰影部分のみ、それ以外の部分のみ、あるいは双方に対して、相対的な濃度差あるいは輝度差をより強くする処理であればよい。例えば、微小石灰化陰影部分のみの濃度を濃くしてもよいし、微小石灰化陰影部分以外の部分の濃度を薄くしてもよい。これにより、微小石灰化像のみが特異的に強調された強調処理済画像を得ることができる。

#### 【0019】

ところで、被写体画像中における微小石灰化陰影の形状は、撮影装置や画像読取装置、およびその設定条件によって微妙に変化すると考えられる。このため、それぞれの条件下で形状依存性フィルタ、特に第2の形状依存性フィルタを最適化するのが望ましいが、検出処理の都度最適化フィルタを求めて設定していくは全体のスループットが遅くなる。このため、想定される各種条件や画像の特性に応じて最適化した第2の形状依存性フィルタを作成して予め準備しておき、この各フィルタを処理対象となる被写体画像に応じて切り替えられるようにするのが望ましい。

#### 【0020】

すなわち、本発明の異常陰影候補検出方法においては、被写体画像を得る際の撮影条件ごとに該撮影条件に適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の撮影条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すことが望ましい。

#### 【0021】

あるいは、本発明の異常陰影候補検出方法においては、被写体画像を得る際の読み取り条件ごとに該読み取り条件に適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の読み取り

条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すことが望ましい。

#### 【0022】

一方、同じ撮影条件あるいは読み取り条件下でも、微小石灰化像自体にコントラストや大きさにバリエーションがあるため、不鮮明などの特定のタイプに絞った微小石灰化像の強調を可能にするフィルタを設計・適用することも望ましい。

#### 【0023】

すなわち、本発明の異常陰影候補検出方法においては、被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラストごとに該コントラストに適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のコントラストに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すことが望ましい。

#### 【0024】

あるいは、本発明の異常陰影候補検出方法においては、被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズごとに該サイズに適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のサイズに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すことが望ましい。

#### 【0025】

なお、撮影条件や読み取り条件、あるいは被写体画像における微小石灰化陰影の形状やコントラストはそれが単独ではなく、一般的には、それらの組合せに応じて設定されまた複雑に変化するものである。したがって、前述のように、各要素ごとに第2の形状依存性フィルタを用意するよりも、撮影条件などの組合せに応じて用意した方が好ましいこともある。

#### 【0026】

すなわち、本発明の異常陰影候補検出方法においては、被写体画像を得る際の撮影条件、被写体画像を得る際の読み取り条件、被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラスト、および被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズの任意の組合せごと

に、該組合せに適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の前記任意の組合せに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すことが好ましい。

## 【0027】

本発明の異常陰影候補検出装置は、被写体画像を表す画像情報に基づいて該被写体画像中の微小石灰化陰影の候補を異常陰影候補として検出する異常陰影候補検出装置において、

被写体画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じた第1の形状依存性フィルタを用いた処理を施すことにより、被写体画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成する微細構造画像生成手段と、

生成された微細構造画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じた第2の形状依存性フィルタを用いた強調処理を施すことにより、微小石灰化陰影を強調した強調処理済画像を生成する強調処理済画像生成手段と、

生成された強調処理済画像を用いて微小石灰化陰影の候補を検出する検出手段とを備えたことを特徴とするものである。

## 【0028】

本発明の異常陰影候補検出装置においては、強調処理済画像生成手段を、被写体画像を得る際の撮影条件ごとに該撮影条件に適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像の撮影条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すものとすることが望ましい。

## 【0029】

本発明の異常陰影候補検出装置においては、強調処理済画像生成手段を、被写体画像を得る際の読み取り条件ごとに該読み取り条件に適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる画像の読み取り条件に適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すものとすることが望ましい。

## 【0030】

本発明の異常陰影候補検出装置においては、強調処理済画像生成手段を、被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラストごとに該コントラストに適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のコントラストに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すものとすることが望ましい。

#### 【0031】

本発明の異常陰影候補検出装置においては、強調処理済画像生成手段を、被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズごとに該サイズに適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像中における微小石灰化陰影のサイズに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて強調処理を施すものとすることが望ましい。

#### 【0032】

本発明の異常陰影候補検出装置においては、強調処理済画像生成手段を、被写体画像を得る際の撮影条件、被写体画像を得る際の読み取り条件、被写体画像中の微小石灰化陰影のコントラスト、および被写体画像中の微小石灰化陰影のサイズの任意の組合せごとに、該組合せに適合する第2の形状依存性フィルタを用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から処理対象となる被写体画像の前記任意の組合せに適合する形状依存性フィルタを選択し、この選択した形状依存性フィルタを用いて前記強調処理を施すものとすることが望ましい。

#### 【0033】

本発明の異常陰影候補検出装置においては、微細構造画像生成手段を、第1の形状依存性フィルタとしてモフォロジフィルタを用いるものとすることが望ましい。

#### 【0034】

##### 【発明の効果】

本発明の異常陰影候補検出方法および装置によれば、微小石灰化陰影の形状に応じた第1の形状依存性フィルタを用いて微細構造画像を生成し、この微細構造

画像に対して第2の形状依存性フィルタを用いて強調処理済画像を生成するようにしたので、この強調処理済画像としては、モフォロジフィルタなどの第1の形状依存性フィルタ単独の場合に比べて、粗大構造や線構造の影響を受けずに微小石灰化陰影のみを特異的に強調することができる。

## 【0035】

これにより、粗大構造や微細な線構造などのノイズ成分を相対的に抑えることができ、結果的には、微小石灰化検出処理の性能（検出精度）が向上する。

## 【0036】

また、第2の形状依存性フィルタとして、撮影条件などに適合するフィルタを各撮影条件ごとに予め用意しておき、この用意された形状依存性フィルタの中から、処理対象となる被写体画像の撮影条件などに適合するフィルタを選択するようすれば、処理対象画像に最も適合した微小石灰化陰影候補検出処理を全体のスループットを低下させることなく行なうことができる。

## 【0037】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の異常陰影候補検出方法および装置の具体的な実施の形態について図面を用いて説明する。

## 【0038】

図1は本発明の異常陰影候補検出装置の一実施形態を包含した計算機支援画像診断装置の一例を示すブロック図、図2は表示手段に表示された画像の様子を示す図である。

## 【0039】

図1に示す計算機支援画像診断装置1は、マンモグラムの全体の放射線画像（全体画像）Pを表す、各画素の濃度値D<sub>org</sub>の集合である画像データ（全体画像データ）Sを記憶する全体画像メモリ10、全体画像データSに基づいてもしくは一旦全体画像メモリ10に記憶された全体画像データSに基づいて全体画像Qを表示するC.R.Tなどの全体画像表示手段30、全体画像メモリ10に記憶された全体画像データSに基づいて、全体画像Qのうち異常陰影Q<sub>1</sub>を検出する本発明の異常陰影候補検出装置としての異常陰影候補検出部40、異常陰影候補検出

部40により異常陰影Q<sub>1</sub>が検出されたか否かを判定する判定手段50、異常陰影Q<sub>1</sub>が検出されたと判定手段50により判定された場合に、全体画像メモリ10に記憶された全体画像データSのうち、異常陰影Q<sub>1</sub>を含む局所領域の画像Q<sub>2</sub>を表す画像データ（局所画像データ）S<sub>2</sub>を抽出する局所領域抽出手段60、局所領域抽出手段60により抽出された局所画像データS<sub>2</sub>に基づいた局所領域の画像Q<sub>2</sub>のうちの異常陰影Q<sub>1</sub>が、全体画像表示手段30に表示される全体画像Qよりも読影性能が向上するように、異常陰影を示す画像データ（異常陰影画像データ）S<sub>1</sub>に対して周波数強調処理、階調処理、あるいは拡大処理などの画像強調処理を施して局所画像データS<sub>2</sub>を得る局所画像強調手段70、およびこの画像強調処理が施された局所画像データS<sub>2</sub>に基づいて局所領域の画像Q<sub>2</sub>を表示するC R Tなどの局所画像表示手段90を備えた構成である。

## 【0040】

なお、局所領域とは、異常陰影である石灰化陰影を含むこの石灰化陰影近傍の領域を意味する。

## 【0041】

異常陰影候補検出部40はモフォロジフィルタ処理を行なって、被写体画像中の異常陰影の一態様である石灰化陰影の候補を異常陰影候補として検出するものであり、具体的には、以下のように構成されている。

## 【0042】

すなわち、全体画像データSが担持する被写体画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じた第1の形状依存性フィルタを用いた処理を施すことにより、被写体画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成する微細構造画像生成手段42と、生成された微細構造画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じた第2の形状依存性フィルタを用いた強調処理を施すことにより、微小石灰化陰影を強調した強調処理済画像を生成する強調処理済画像生成手段としての微小石灰化像強調処理手段44と、生成された強調処理済画像を用いて前記微小石灰化陰影の候補を検出する検出手段46とを備えている。

## 【0043】

第1および第2の形状依存性フィルタとしては、それぞれ異なる特性を有する

ものを使用する。本実施形態では、第1の形状依存性フィルタとしてモフォロジフィルタを用いる一方、第2の形状依存性フィルタとしては、後述するように、微小石灰化像の形状および濃度勾配をそのまま表すマッチドフィルタを用いる。

#### 【0044】

また、この第2の形状依存性フィルタとしてのマッチドフィルタは、撮影条件や読み取り条件、あるいは画像コントラストや微小石灰化陰影のサイズなど、想定される各種条件や画像の特性に応じてフィルタ特性を最適化したマッチドフィルタを各条件などごとに作成して予め準備しておき、この各マッチドフィルタを処理対象となる被写体画像に応じて切り替えられるようにする。

#### 【0045】

なお、被写体画像中における微小石灰化陰影の形状やコントラストなどは、撮影条件などの各要素単独ではなく、それらの組合せによって複雑に変化する。そこで、上記のように各要素ごとに適合したマッチドフィルタを用意するのに加えて、あるいは代えて、撮影条件などの組合せに応じて用意してもよい。

#### 【0046】

以下、本実施形態の計算機支援画像診断装置の作用について説明する。

#### 【0047】

全体画像メモリ10に光磁気ディスクや画像読み取り装置などから、内部に石灰化部を有する乳房を含む全体画像Qを表す全体画像データSが入力される。また、この全体画像データSは直接に全体画像表示手段30にも入力され（図1のAの経路）もしくは一旦全体画像メモリ10に記憶されたものとして全体画像表示手段30に入力されており（図1のBの経路）、全体画像表示手段30は、図2（A）に示すように、全体画像データSに基づいて放射線画像Qの全体（すなわち全体画像Q）を表示する。

#### 【0048】

なお、放射線画像Qには前述した石灰化陰影の候補Q<sub>1</sub>も含まれるため、この全体画像表示手段30には、石灰化陰影の候補Q<sub>1</sub>も含めた全体画像Qが表示される。

#### 【0049】

一方、全体画像メモリ10に記憶された全体画像データSは異常陰影候補検出部40の微細構造画像生成手段42にも入力される。

## 【0050】

なお、本実施形態における画像データ（濃度値）は、画像Qの濃度の高いものほど高いデジタル画像値を示す高濃度高デジタル値の画像データである。

## 【0051】

微細構造画像生成手段42は、例えば特開平8-263648号、同8-272961号、同8-294479号、同9-106448号などに示されているように、モフォロジフィルタ処理を行なって、石灰化陰影P<sub>1</sub>を示す画像データ（以下、石灰化画像データという）S<sub>1</sub>を検出する。

## 【0052】

最初にモフォロジフィルタ処理（モフォロジ演算）を石灰化陰影検出処理に応用する方法について簡単に説明する（詳細は上記各公報を参照）。

## 【0053】

石灰化陰影の検出には、原画像から平滑化した画像を引き去る差分法が考えられる。単純な平滑化法では石灰化陰影と細長い形状の非石灰化陰影（乳腺や血管や乳腺支持組織など）の識別が困難であるため、東京農工大の小畠らは、多重構造要素を用いたopening（オープニング）演算に基づく下記式（1）で表されるモフォロジフィルタを提案している（上記文献1、2を参照）。

## 【数1】

$$\begin{aligned} P &= f - \max_{i \in \{1, \dots, M\}} \{(f \ominus B_i) \oplus B_i\} \\ &= f - \max_{i \in \{1, \dots, M\}} \{f_{\ominus B_i}\} \end{aligned} \quad (1)$$

## 【0054】

ここでB<sub>i</sub>（i = 1, 2, …, M）は、例えば図3に示す直線状の4つ（この場合M = 4）の構造要素である。これらM個の構造要素の全体をもって多重構造要素という。構造要素B<sub>i</sub>を検出対象である石灰化陰影よりも大きく設定すれば、オープニング処理によって、構造要素B<sub>i</sub>よりも細かな凸状の信号変化部分（空間的に狭い範囲で変動する画像部分）である石灰化陰影は取り除かれる。一方

、細長い形状の非石灰化陰影はその長さが構造要素  $B_i$  よりも長く、その傾き（延びる方向）が  $M$  個の構造要素  $B_i$  のいずれかに一致すればオープニング処理（式（1）の第2項の演算）をしてもそのまま残る。したがってオープニング処理によって得られた平滑化画像（石灰化陰影のみが取り除かれた画像）を原画像  $f$  から引き去ることで、小さな石灰化陰影の候補のみが含まれる画像が得られる。これが式（1）の考え方である。

## 【0055】

なお、高濃度高信号レベルの信号の場合においては、石灰化陰影は周囲の画像部分よりも濃度値が低くなり、石灰化陰影は周囲部分に対して凹状の信号変化部分となるため、オープニング処理に代えてクロージング処理を適用し、式（1）に代えて式（2）を適用する。これは、高濃度高信号レベルの画像データ（高濃度の画素ほど大きなデジタル値を持つ画像データ）に対するオープニング処理と高輝度高信号レベルの画像データに対するクロージング処理とは、ひとつの画像信号を濃度として見るか輝度として見るかによる差しかなく、実質的に同一の処理だからである。

## 【数2】

$$\begin{aligned} P &= f - \min_{i \in \{1, \dots, M\}} \{(f \oplus B_i) \ominus B_i\} \\ &= f - \min_{i \in \{1, \dots, M\}} \{f_{B_i}\} \end{aligned} \quad (2)$$

## 【0056】

次に、図4を参照してモフォロジフィルタ処理の効果と問題点について簡単に説明する。

## 【0057】

図4（A）は被写体である乳房の画像（マンモグラフィ） $P_1$  を含むX線画像  $P$  を示す。また図4（B）は、図4（A）のI—I線に沿ったX線画像  $P$  の濃度値（デジタル画像データ） $D_{org}$  の分布を示すものである。なお、X線画像  $P$  のうち乳房の画像  $P_1$  以外の領域は、X線が直接入射した直接X線部  $P_2$  であり、最も濃度の高い部分である。また、図4（B）のI—I線上には悪性腫瘍を示す微小石灰化陰影  $P_3$  および所定の方向に延びた血管の陰影  $P_4$  が存在し、さらに

画像全体にはX線の量子化ノイズ $P_5$ も含まれる。

#### 【0058】

ここで、マンモグラムのI-I線断面における濃度値 $D_{org}$ の分布は図4(B)に示すものとなるが、微細構造画像生成手段4.2において、画像データに対して血管陰影 $P_4$ よりも小さく微小石灰化陰影 $P_3$ よりも大きく設定された構造要素を用いたモフォロジフィルタ処理を施すことにより、微小石灰化陰影 $P_1$ は、その周辺の濃度値の分布が多重構造要素 $B_i$ の大きさに比べて細かく変化するため、クロージング処理により平滑化される。一方、構造要素 $B$ よりも大きい変動である血管や乳腺の画像 $P_3$ は、その濃度値の分布が多重構造要素 $B_i$ の大きさに比べて大きいため、クロージング処理で平滑化されない。この結果、血管の陰影 $P_4$ は除去され、石灰化陰影 $P_3$ が検出される。

#### 【0059】

ところで、微細構造画像生成手段4.2におけるモフォロジフィルタ処理による微小石灰化陰影の検出処理だけでは、全ての多重構造要素に当てはまらない方向を持つ線成分や構造要素長以下の構造物（線構造部分）は原理的に削除不可能であり、また不鮮明であったり多数の画素に亘って構成される微小石灰化陰影や石灰化陰影と同等の大きさをもつ非石灰化陰影（粗大構造部分）はモフォロジフィルタ処理による削除が難しい。このため、微細構造画像生成手段4.2により生成された画像は、線構造部分や粗大構造部分など石灰化陰影 $P_3$ 以外の微細構造部分をも含む微細構造画像を表すこととなる。

#### 【0060】

したがって、この微細構造画像に対して画像強調処理を施すと、石灰化陰影だけでなく、モフォロジフィルタ処理によって除ききれなかった線構造部分や粗大構造部分も強調されてしまい、見難い画像となってしまう。

#### 【0061】

そこで、微小石灰化像強調処理手段4.4においては、微細構造画像生成手段4.2によって得られた微細構造画像に対して以下のようなマッチドフィルタ（形状依存性フィルタ）を適用し、できるだけ微小石灰化像のみが特異的に強調されるようにする。

## 【0062】

図5は典型的な微小石灰化像の形状を模式化して示した図であり、主走査および副走査の各画素位置と、その画素位置における「最高濃度値／微小石灰化陰影の濃度値」で求められる濃度比との関係を示している。

## 【0063】

同図（A）は微小石灰化陰影の中心の濃度比が比較的小さく（図では略0.2）裾野が広がった（図では略5×5画素分）形状をなしており、淡い（不鮮明な）微小石灰化像の形状を示す。一方、同図（B）は、微小石灰化陰影の中心の濃度比が比較的大きく（図では略0.55）裾野が狭い（図では略2×2画素分）形状をなしており、典型的な微小石灰化像の形状を示す。

## 【0064】

マッチドフィルタの形状依存性としては、図5の形状をそのまま適用すればよい。すなわち、図5に示す各濃度分布を呈する陰影部分（すなわち微小石灰化候補部分）の濃度をより強調するようなフィルタパラメータを設定すればよい。具体的には、図5（A）に対しては表1に示す2次元フィルタを使用し、図5（B）に対しては表2に示す2次元フィルタを使用すればよい。

## 【表1】

0.01	0.06	0.08	0.06	0.01
0.04	0.12	0.17	0.12	0.04
0.07	0.15	0.22	0.15	0.07
0.04	0.12	0.17	0.12	0.04
0.01	0.06	0.08	0.06	0.01

## 【表2】

0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
0.00	0.07	0.13	0.07	0.00
0.07	0.13	0.60	0.13	0.07
0.00	0.07	0.13	0.07	0.00
0.00	0.00	0.07	0.00	0.00

## 【0065】

このように2つ用意したマッチドフィルタのうち、実際にどちらのマッチドフィルタを用いるかは、診断対象画像を見ながら、外部パラメータとして選択できるようにするとよい。

#### 【0066】

なお、微小石灰化像の形状は、撮影装置や画像読取装置あるいはその設定条件によって微妙に変化すると考えられる。このため、それぞれの条件下でマッチドフィルタを最適化したり、いくつかの条件の元で最適化したマッチドフィルタを作成しておき、切り替えられるようにする。

#### 【0067】

また、同じ撮影・読み取り条件下でも、微小石灰化像自体にコントラストやサイズにバリエーションが有るため、不鮮明などの特定のタイプに絞った微小石灰化像の強調を行なうフィルタを設計しておき、処理対象となる画像中における微小石灰化陰影のコントラストやサイズに応じた最も好適なものを選択して用いるようにしてもよい。

#### 【0068】

例えば、撮影条件としては、線源の管電圧（KV）、線量（mA s）、圧迫力（N）、圧迫厚（cm）などに応じて、表3に示すように、マッチドフィルタの特性を変更するとよい。また、読み取り条件としては、規格化処理を行なうに際して使用されるS値（読み取感度）に応じて、表4に示すように、マッチドフィルタの特性を変更するとよい。また、L値（ラチチュード）に応じてマッチドフィルタの特性を変更してもよい。S値やL値の詳細に関しては、例えば特開平2-108175号などを参照するとよい。なお、各表中において、A方向とは図5（A）に示す淡い微小石灰化像に適合する方向に、C方向とはマッチドフィルタの効果が薄れる方向に（フィルタなしの方向）、それぞれマッチドフィルタの特性を変更することを意味する。

## 【表3】

管電圧 (KV)	大→A方向	小→C方向
線量 (mA s)	大→C方向	小→A方向
圧迫力 (N)	大→C方向	小→C方向
圧迫厚 (cm)	大→A方向	小→C方向

## 【表4】

S値	大→A方向	小→C方向
----	-------	-------

## 【006.9】

図6は、上記本発明の異常陰影候補検出処理による効果を説明するための図であり、それぞれ原画像(A)、モフォロジフィルタ処理により得た微細構造画像(B)、およびマッチドフィルタを適用して得られた強調処理済画像(C)を示す。この図に示すように、上述のようにしてマッチドフィルタを用いて強調処理済画像(図(C))を生成すれば、強調処理済画像としては、図(B)に示すモフォロジフィルタ単独の場合に比べて、粗大構造や線構造の影響を受けずに微小石灰化陰影のみを特異的に強調することができる。また、処理対象画像に最も適合した微小石灰化陰影候補検出処理を全体のスループットを低下させることなく行なうことができる。

## 【007.0】

次に検出手段4.6において、微小石灰化像強調処理手段4.4で得られた強調処理済画像に対して、従来同様の閾値処理や悪性度推定による微小石灰化検出を行なう。

## 【007.1】

具体的には、次式(3)のモフォロジ演算に基づく微分情報を利用して式(1)のPに含まれる非石灰化像をさらに除去する。

## 【数3】

$$M_{\theta, \phi} = (1/2) \times \{f \oplus \lambda B - f \ominus \lambda B\} \quad (3)$$

## 【007.2】

ここで、Mgradの値が大きいほど石灰化陰影  $P_3$  の可能性が大きいので、石灰化候補画像  $C_s$  は下記式(4)により求めることができる。

## 【数4】

$$\begin{aligned} & \text{IF } P(i, j) \geq T1 \text{ and } M_{grad}(i, j) \geq T2 \\ & \text{Then } C_s(i, j) = P \text{ else } C_s(i, j) = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

## 【0073】

また、石灰化陰影の大きさとは異なる非石灰化陰影については、式(1)の  $P$  と所定の閾値  $T1$  との比較のみで除去できるため、石灰化陰影と同等の大きさをもつ非石灰化陰影が残ることのないような場合は、式(4)の第1項の条件 ( $P(i, j) \geq T1$ ) を満たすだけでよい。

## 【0074】

最後に、式(5)に示す、マルチスケールのオープニング演算とクロージング演算との組合せにより、石灰化陰影のクラスター  $C_c$  を検出する。これにより、微小石灰化陰影の候補  $Q_1$  を示す画像データ（以下微小石灰化像データという） $S_1$  の画素（位置）が特定される。

## 【数5】

$$C_c = C_s \oplus \lambda_1 B \ominus \lambda_3 B \oplus \lambda_2 B \quad (5)$$

## 【0075】

ここで、 $\lambda_1$  と  $\lambda_2$  はそれぞれ融合したい石灰化陰影の最大距離と除去したい孤立陰影の最大半径とによって決められ、 $\lambda_3 = \lambda_1 + \lambda_2$  である。

## 【0076】

また、 $T1$ 、 $T2$  は、石灰化陰影  $P_3$  と非石灰化陰影（ノイズ成分  $P_5'$  など）とを判別するために予め実験的に決められる閾値であるが、常に一定の値を探るのではなく、例えば特開平9-106448号に記載のように、それぞれ画像データの変化量の大きさ、あるいはEDR処理により求められた所定の読み取感度（S値）やラチチュード（L値）などに応じて好ましい値に設定するのがよい。この際、最終的な比較を行なうまでに、幾つかのレベルの異なる閾値を準備しておき、各レベルの閾値を試行的に適用して、検出される微小石灰化陰影候補の数が例えば

7～10個となるようなレベルの閾値を最終的に採用するようにしてもよい。

#### 【0077】

なお、前記閾値処理を行なうに際しても、上述したように、高濃度高信号レベルの画像データ（高濃度の画素ほど大きなデジタル値を持つ画像データ）の場合については、オープニング演算とクロージング演算とが逆の関係になる。

#### 【0078】

次に判定手段50は、微小石灰化陰影 $P_1$ を示す微小石灰化像データ $S_1$ が検出されたことを判定するとともに、微小石灰化像データ $S_1$ の画素位置を特定する位置データ（以下石灰化画素位置データという） $D_1$ 、および抽出された微小石灰化陰影の濃度値の変動 $D_{mor}$ を、局所領域抽出手段60に入力する。判定手段50は、石灰化陰影 $P_1$ を示す石灰化画像データが検出されないと判定した場合には、石灰化画像データ $S_1$ の画素位置を特定する石灰化画素位置データ $D_1$ を出力せずに処理は終了する。

#### 【0079】

一方、石灰化画像データが検出されたと判定した場合は、局所領域抽出手段60には全体画像メモリ10に記憶された全体画像データ $S$ も入力され、局所領域抽出手段60は入力された全体画像データ $S$ のうち、石灰化画素位置データ $D_1$ に基づいて石灰化画像データ $S_1$ の画素を含む近傍の画素（これらの画素の集合としての局所領域）を、予め設定された処理手順にしたがって特定したうえで、この局所領域の画像 $P_2$ を表す局所画像データ $S_2$ を抽出する。

#### 【0080】

抽出された微小石灰化陰影候補を示す局所画像データ $S_2$ は局所画像強調手段70に入力され、局所画像処理手段70によって微小石灰化陰影を観察するのに最適な周波数強調処理、階調処理、あるいは拡大処理などの画像強調処理が施される。

#### 【0081】

画像強調処理が施された処理済局所画像データ $S_2$ は局所画像表示手段90に入力され、局所画像表示手段90の表示面上には、入力された処理済局所画像データ $S_2$ に基づいた、前記微小石灰化陰影 $P_1$ を含む局所領域の画像 $P_2$ が表

示される（図2（B）参照）。

【0082】

なお、微小石灰化陰影 $P_1$ の候補を局所画像表示手段90に表示するにあたっては、微小石灰化陰影 $P_1$ の候補として検出されるに至った微小石灰化陰影候補としての特徴量、例えば石灰化密度を定量化情報として、微小石灰化陰影 $P_1$ を含む局所領域の画像 $P_2$ とともに表示するようにしてもよい。

【0083】

このように全体画像のうち、石灰化陰影 $P_1$ の画像だけが別個に局所画像表示手段90に表示されるため、読影者はその表示された局所領域の画像に観察意識、診断意識を集中することができ、診断性能を向上させることができる。

【0084】

なお、全体画像表示手段30と局所画像表示手段90は、例えば特開平8-294479号に示されているように両者の機能を兼ねる1つの表示手段により実現してもかまわない。この場合であっても、表示された全体画像Pのうち石灰化陰影 $P_1$ の画像だけが選択的に強調されるため、オーバーシュートやアンダーシュートが抑制され、これによるアーチファクトが低減されて診断性能の向上した再生画像を得ることができる。

【0085】

また、従来と同様のモフォロジフィルタ処理によって得られた微細構造画像に対して微小石灰化像の形状をもとに設計したマッチドフィルタを用いた処理を施すことにより強調処理済画像を生成しているから、強調処理済画像としては、モフォロジフィルタ単独の場合に比べて、粗大構造や線構造の影響を受けずに微小石灰化陰影のみを特異的に強調することができ、また、モフォロジフィルタによって除ききれなかった粗大構造や線構造などの微細構造（ノイズ成分）を相対的に抑えることができ、微小石灰化検出処理の性能（検出精度）が向上する。したがって、支援画像診断装置の異常陰影候補検出の性能向上（検出率TPアップ、誤検出率FPダウン）による医師の診断支援能の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の異常陰影候補検出装置の一実施形態を包含した計算機支援画像診断装置の一例を示すブロック図

【図2】

全体画像表示手段に放射線画像の全体Pが表示された様子を示す図(A)、局所画像表示手段に異常陰影P<sub>1</sub>を含む局所画像P<sub>2</sub>が表示された様子を示す図(B)

【図3】

モフォロジフィルタ処理における構造要素の一例を示す図

【図4】

乳房画像P<sub>1</sub>を含むX線画像Pを示す図(A)、(A)のI-I線に沿ったX線画像Pの濃度値D<sub>org</sub>の分布を示す図(B)

【図5】

典型的な微小石灰化像の形状を模式化して示した図(A)、(B)

【図6】

本発明の異常陰影候補検出処理による効果を説明するための図であって、原画像(A)、微細構造画像(B)、強調処理済画像(C)

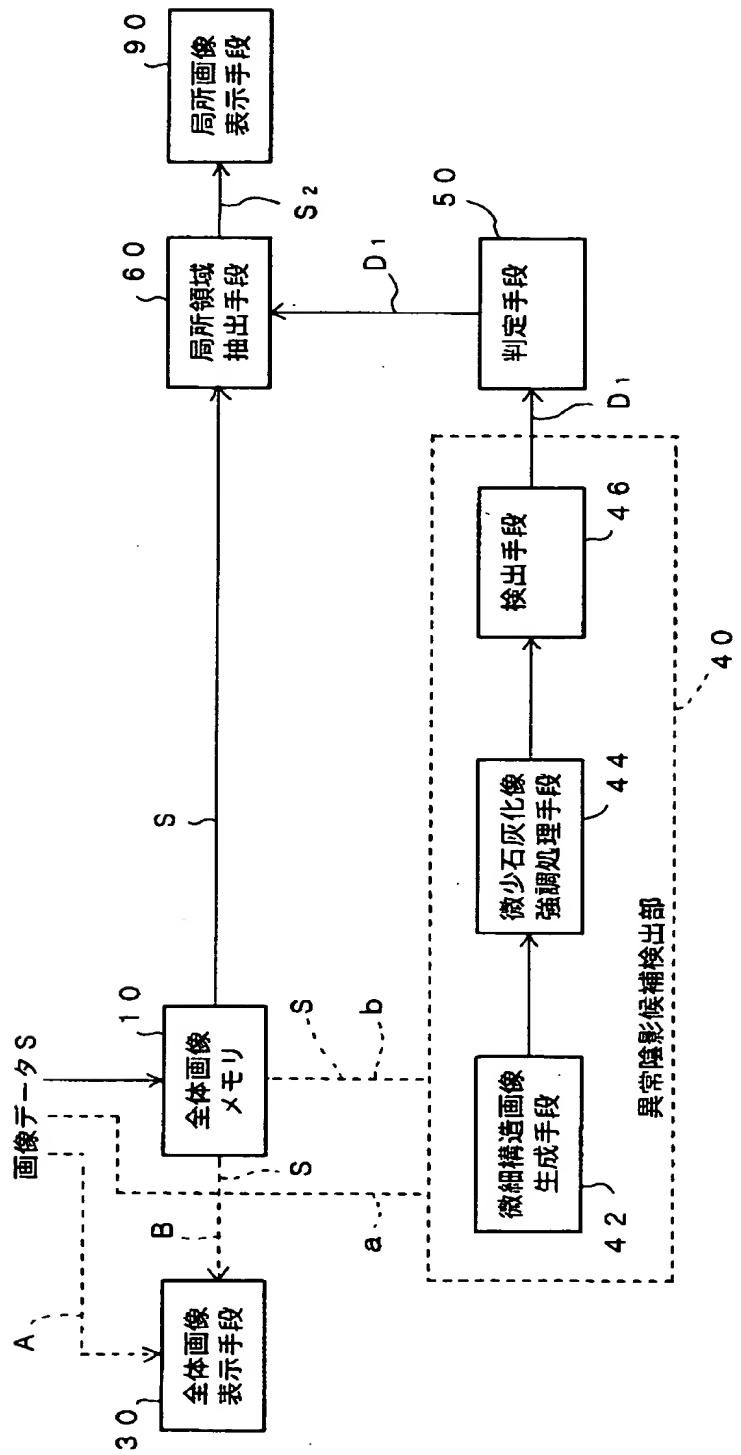
【符号の説明】

- 1 計算機支援画像診断装置
- 10 全体画像メモリ
- 30 全体画像表示手段
- 40 異常陰影候補検出部
- 42 微細構造画像生成手段
- 44 微小石灰化像強調処理手段
- 46 検出手段
- 50 判定手段
- 60 局所領域抽出手段
- 70 局所画像強調手段
- 90 局所画像表示手段

【書類名】

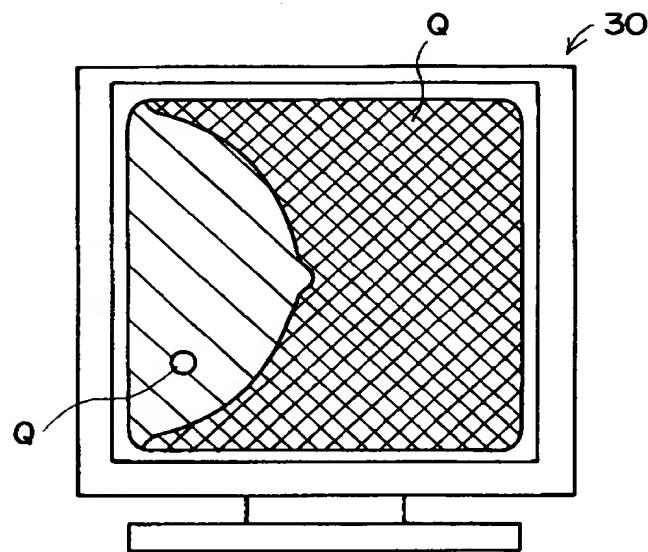
図面

【図1】

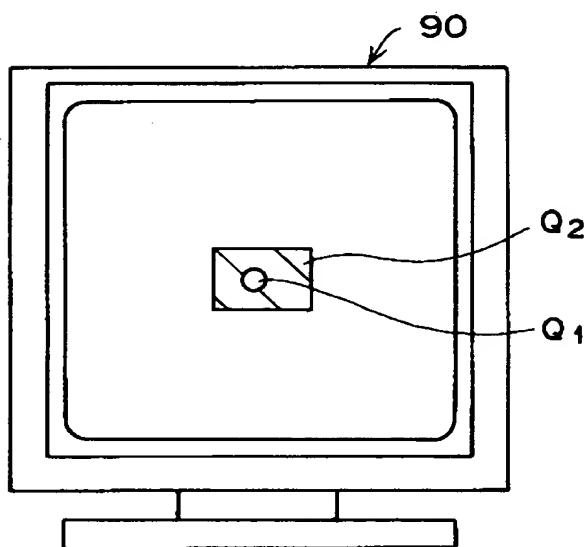


【図2】

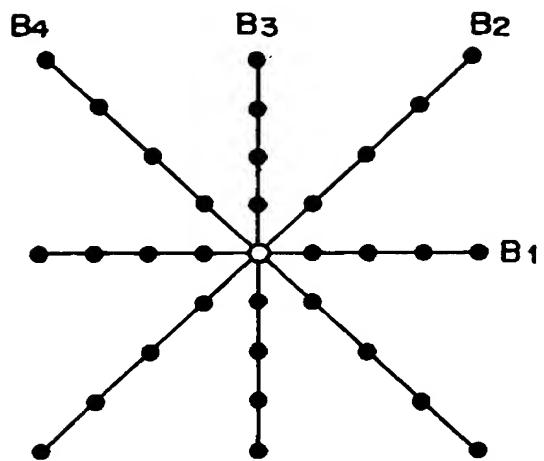
(A)



(B)

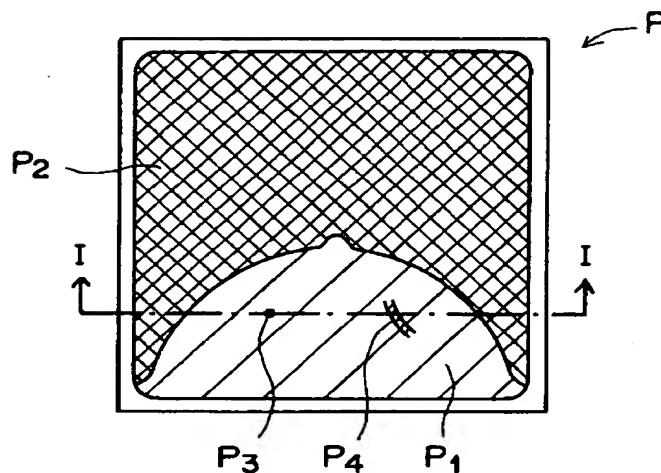


【図3】

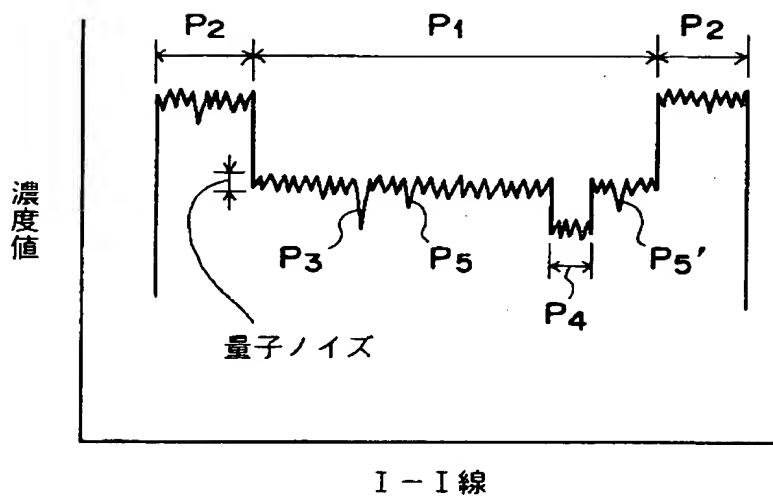


【図4】

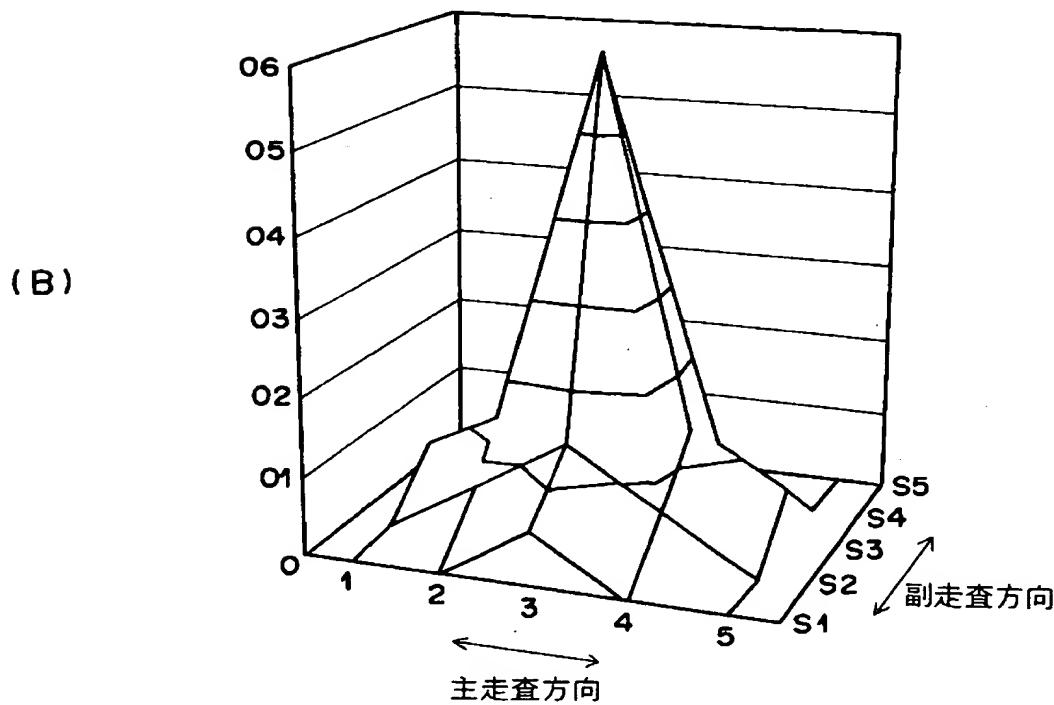
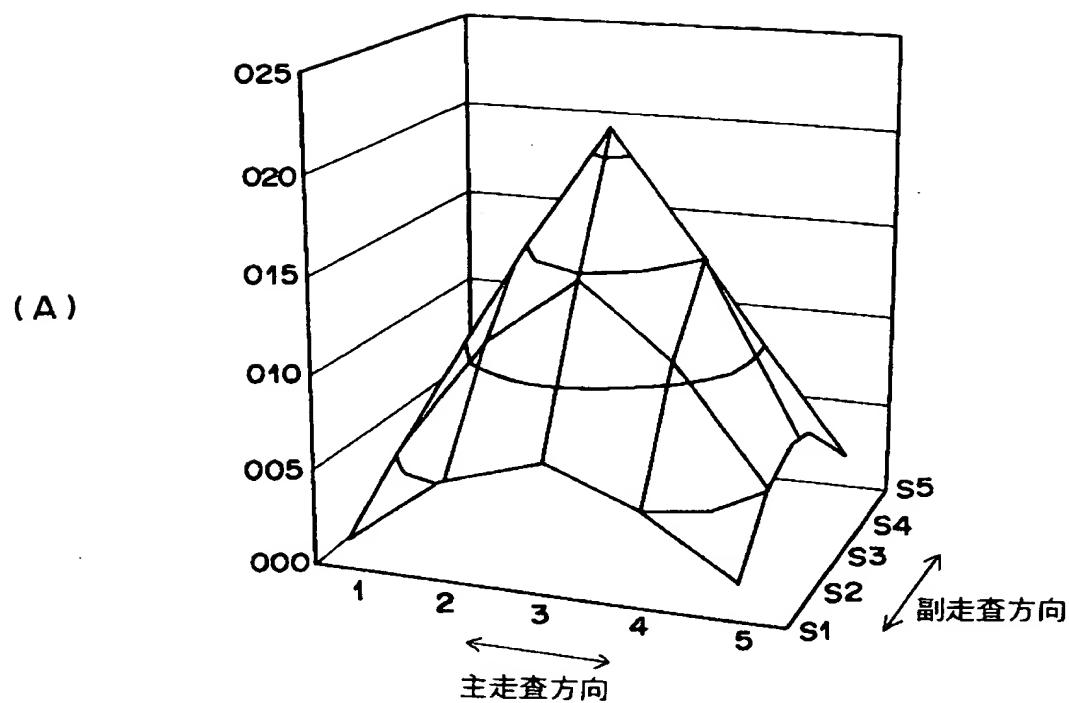
(A)



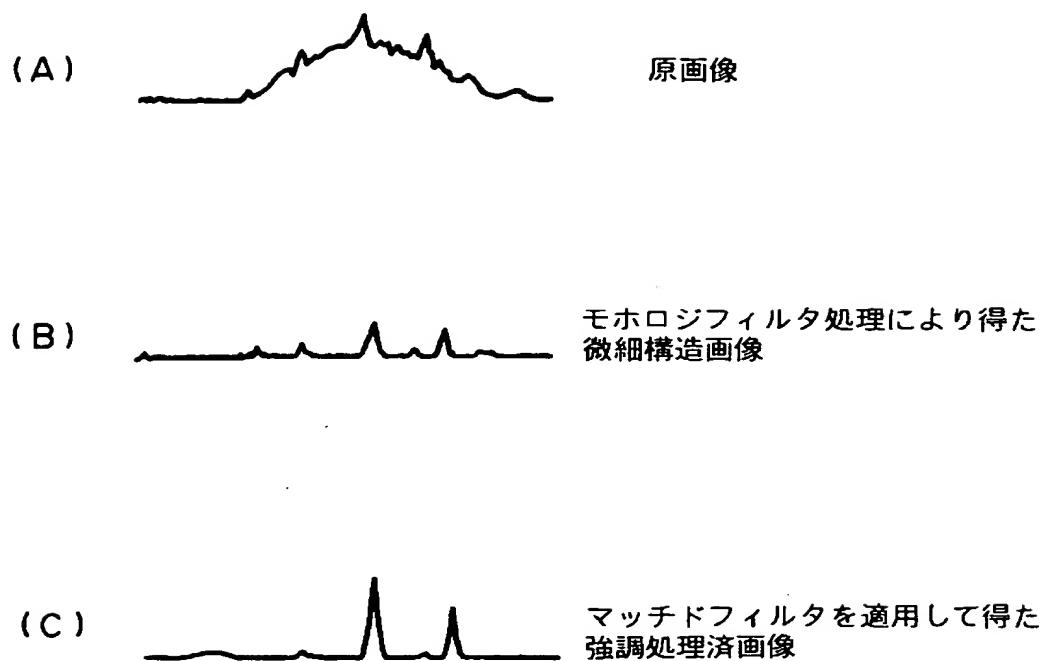
(B)



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 微小石灰化陰影候補を検出する装置において、粗大構造や線構造の影響を受けることなく微小石灰化陰影候補を安定的に検出できるようにする。

【解決手段】 全体画像データSが担持する被写体画像に対して、微小石灰化陰影の形状に応じたモフォロジフィルタ処理を施すことにより被写体画像中の微細構造部分を表す微細構造画像を生成する微細構造画像生成手段42と、生成された微細構造画像に対して微小石灰化陰影の形状に応じたマッチドフィルタを用いた強調処理を施すことにより微小石灰化陰影を強調した強調処理済画像を生成する微小石灰化像強調処理手段44と、生成された強調処理済画像を用いて微小石灰化陰影の候補を検出する検出手段46とを備えた異常陰影候補検出部40とする。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-289286
受付番号	50001226630
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 9月25日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成12年 9月22日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フィルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B E N E X S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B E N E X S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐久間 剛

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フィルム株式会社